



TUGAS AKHIR - SS 145561

PENGEMBANGAN DESAIN PEMBELAJARAN DISTRIBUSI STATISTIKA MENGGUNAKAN R-GUI

FIRMANSYAH CHORIA RIZKI
NRP 1312 030 040

Dosen Pembimbing
Dr. rer. pol. Dedy Dwi Prastyo, S.Si., M.Si.

PROGRAM STUDI DIPLOMA III
JURUSAN STATISTIKA
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016



TUGAS AKHIR – SS 145561

**PENGEMBANGAN DESAIN PEMBELAJARAN
DISTRIBUSI STATISTIKA MENGGUNAKAN R-GUI**

Firmansyah Choria Rizki
NRP 1312 030 040

Dosen Pembimbing

Dr. rer. pol. Dedy Dwi Prastyo, S.Si., M.Si.

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
JURUSAN STATISTIKA**

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016**



FINAL PROJECT – SS 145561

DEVELOPMENT OF STATISTICAL DISTRIBUTION LEARNING DESIGN USING R-GUI

Firmansyah Choria Rizki
NRP 1312 030 040

Supervisor

Dr. rer. pol. Dedy Dwi Prastyo, S.Si., M.Si.

**DIPLOMA III STUDY PROGRAM
DEPARTEMENT OF STATISTICS
Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN DESAIN PEMBELAJARAN DISTRIBUSI STATISTIKA MENGGUNAKAN R-GUI

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya
pada**

**Program Studi Diploma III Jurusan Statistika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

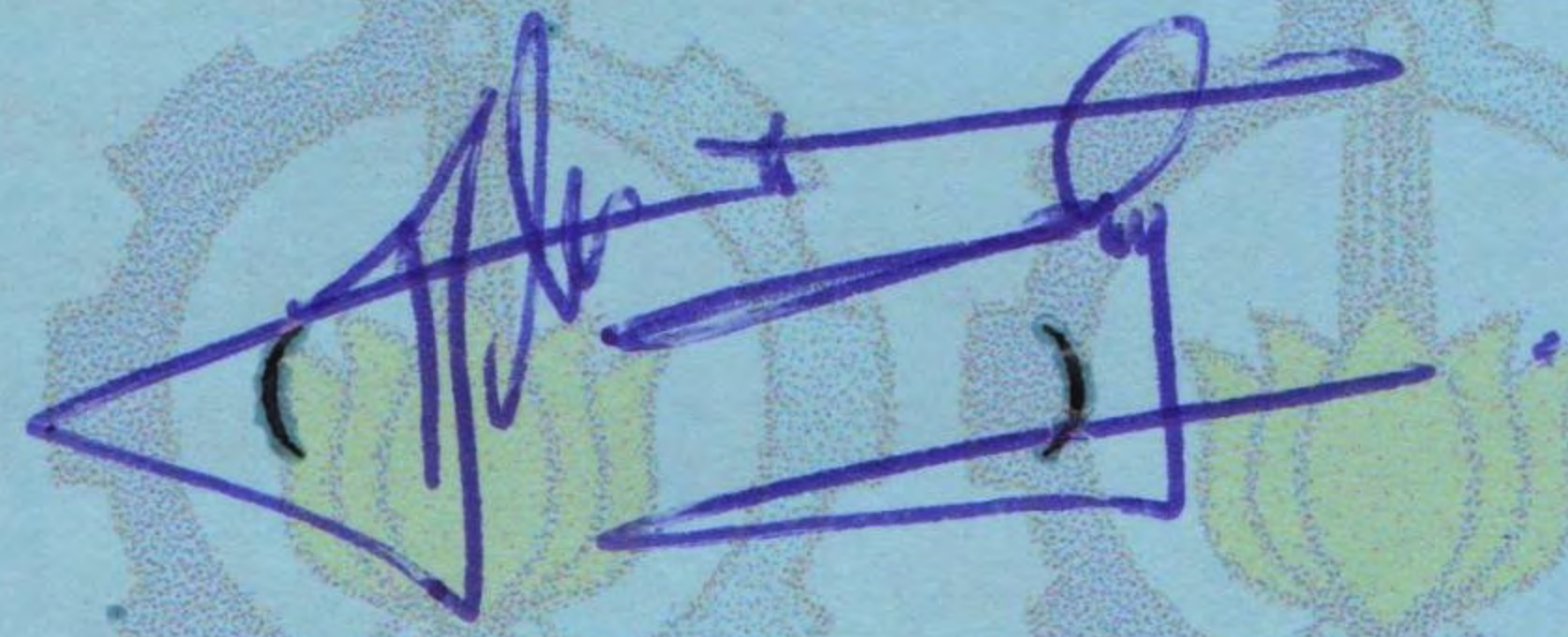
Oleh

FIRMANSYAH CHORIA RIZKI

NRP. 1312 030 040

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir

**Dr. rer. pol. Dedy Dwi Prastyo, S.Si., M.Si.
19831204 200812 1 002**



**Mengetahui,
Ketua Jurusan Statistika FMIPA ITS**

Dr. Suhartono, M.Sc

NIP. 19710929 199512 1 001



PENGEMBANGAN DESAIN PEMBELAJARAN DISTRIBUSI STATISTIKA MENGGUNAKAN R-GUI

Nama Mahasiswa : Firmansyah Choria Rizki
NRP : 1312 030 040
Program Studi : Diploma III
Jurusan : Statistika FMIPA-ITS
Dosen Pembimbing : Dr. rer. pol. Dedy Dwi Prastyo, S.Si.,
M.Si.

Abstrak

Statistika merupakan salah satu ilmu yang dapat membantu menarik sebuah keputusan atau kesimpulan dengan memperhatikan peluang yang mengikuti distribusi statistika. Namun, kebanyakan mahasiswa sulit untuk memahami Distribusi Statistika tersebut. Oleh karena itu untuk memudahkan mahasiswa dalam memahami Distribusi Statistika yaitu dengan membuat desain visualisasi dari Distribusi Statistika yang bernama Desain Pembelajaran Distribusi Statistika. Desain pembelajaran tersebut dibuat menggunakan *software* R-GUI dan beberapa *library* pendukung seperti *tcl/tk*, *tcl/tk2* dan *tkrplot*. Terdapat masing-masing dua Distribusi Diskrit dan Kontinu dalam desain pembelajaran tersebut, yaitu Distribusi Binomial dan Poisson untuk Distribusi Diskrit serta Distribusi Distribusi Normal dan Eksponensial untuk Kontinu. Fungsi desain pembelajaran menggunakan fungsi *rbinom*, *rpois*, *rnorm* dan *rexp* untuk membangkitkan data, sedangkan untuk menghitung densitas teoritis menggunakan fungsi *dbinom*, *dpois*, *dnorm* dan *dexp*. Setelah dilakukan penelitian menggunakan desain pembelajaran tersebut, didapatkan hasil bahwa distribusi bangkitan telah mengikuti distribusi teoritis pada grafik maupun pengujian *goodness of fits*. Distribusi pendekatan pada desain pembelajaran menunjukkan bahwa distribusi pendekatan mengikuti pola distribusi yang didekati.

Kata Kunci : Desain Pembelajaran, Distribusi Statistika, R-GUI.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DEVELOPMENT OF STATISTICAL DISTRIBUTION LEARNING DESIGN USING R-GUI

Student Name : Firmansyah Choria Rizki
NRP : 1312 030 040
Programe : Diploma III
Departement : Statistika FMIPA-ITS
Academic Supervisor : Dr. rer. pol. Dedy Dwi Prastyo, S.Si.,
M.Si.

Abstract

Statistics is a science that can help to make decision or conclusion by taking into account the possibility of events that follows a statistical distributions. However, many students difficult to understand the distribution of Statistics. Therefore, to help students understand the distribution of Statistics, this research create concept of visualizations of distribution of Statistics. The visualization design was made using the software R-GUI and several supporting libraries such as tcl/tk, tcl/tk2 and tkrplot. There are each two discrete and continuous distribution in instructional design, namely Binomial and Poisson for discrete distributions as well as for Normal and Exponential for continuous distribution. The script used `rbinom`, `rpois`, `rnorm` and `rexp` to generate the data, while the theoretical density function used function `dbinom`, `dpois`, `dnorm` and `dexp`. The experiment showed that the generated data with specific distribution followed its theoretical distribution on a graph and testing goodness of fits. The distribution approach employed in instructional design also showed that it follows the pattern of underlying distribution.

Keywords : Learning Design, Distribution of Statistics, R-GUI.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas rahmat dan hidayah yang diberikan Allah SWT sehingga laporan tugas akhir yang berjudul **“Pengembangan Desain Pembelajaran Distribusi Statistika Menggunakan R-GUI”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusunan dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan baik atas bantuan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Chotim S.pd dan Ibu Agiriani Wedharingsih selaku orang tua penulis dan Kakak Farradina Choria Suci, S.Si., M.Si. yang selalu memberikan motivasi dan dukungan serta tak henti-hentinya memberikan do'a dalam segala proses pengerjaan laporan tugas akhir.
2. Bapak Dr. rer. pol. Dedy Dwi Prastyo, S.Si. M.Si., selaku dosen pembimbing tugas akhir, atas waktu yang telah diberikan dalam membimbing dan memberi masukan yang berharga bagi penulis.
3. Bapak Dr. Brodjol Sutijo Ulama, M.Si., selaku dosen penguji tugas akhir dan ketua laboratorium komputasi Jurusan Statistika FMIPA ITS, yang telah memberikan banyak pengarahan dan masukan kepada penulis.
4. Bapak Dr. rer. pol. Heri Kuswanto, S.Si. M.Si., selaku dosen penguji tugas akhir, yang telah memberikan banyak pengarahan dan masukan kepada penulis.
5. Bapak Dr. Suhartono, M.Sc selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
6. Ibu Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih. MT, selaku Ketua Program Studi Diploma III Jurusan Statistika FMIPA ITS.
7. Bapak Dr. Purhadi, M.Sc selaku dosen wali penulis ketika menempuh perkuliahan, yang telah memberikan masukan mengenai akademik penulis.

8. Aviolla Terza Damaliana yang telah memberikan pemikiran, tenaga dan waktu untuk menemani hingga memberikan motivasi dan semangat yang lebih untuk membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.
9. Teman-teman sepemikiran dalam tiga setengah tahun terakhir, Agung Budi, Ardhian, Bowo, Catur Budi, dan Dias. Terima kasih atas pemikiran akademik dan non akademik kalian semua.
10. Teman-teman hebat di himpunan : Kabinet Sinergis HIMADATA-ITS 2014/2015 beserta staff yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
11. Mas dan mbak OC, SC, Instruktur BCS 2012 dan perangkat himpunan kala itu, atas segala bantuan dalam beradaptasi dengan lingkungan kampus Perjuangan.
12. Teman-teman Statistika ITS angkatan 2012 yang telah bersedia bertukar pikiran serta diskusi dalam proses penyelesaian tugas akhir.
13. Keluarga Sigma 23 yang EXCELLENT, dan keluarga lain yang tetap dalam satu atap (Sigma 19, Sigma 20, Sigma 21, Sigma 22, Sigma 24, Sigma 25 (S1) dan Sigma 1 (D-III). Terima kasih sudah memberi kisah baru dalam kehidupan penulis.
14. Semua pihak yang turut membantu dalam pelaksanaan tugas akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya. Namun, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam laporan tugas akhir ini, maka segala kritik dan saran sangat dibutuhkan penulis demi perbaikan dan pengembangan ilmu dalam menyusun laporan tugas akhir ini.

Surabaya, Desember 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
TITLE PAGE	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Distribusi Binomial.	5
2.2 Distribusi Poisson.....	5
2.3 Distribusi Normal	6
2.4 Distribusi Eksponensial.....	7
2.5 Uji <i>Chi-Square</i>	7
2.6 Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	8
2.7 Pendekatan Distribusi.....	8
2.8 R-GUI.....	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Sumber Data	13
3.2 Variabel Penelitian	13
3.3 Langkah Analisis	13
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1 Visualisasi Desain Pembelajaran.....	17
4.2 Perbandingan Menurut Grafik.....	25

4.3 Perbandingan Menurut <i>Goodness of fits</i>	28
4.4 Perbandingan Distribusi Pendekatan	33
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	41
BIODATA PENULIS	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Struktur Data Penelitian	13
------------------	--------------------------------	----

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	15
Gambar 4.1	Visualisasi Distribusi Binomial.....	17
Gambar 4.2	Visualisasi Distribusi Poisson	20
Gambar 4.3	Visualisasi Distribusi Normal	22
Gambar 4.4	Visualisasi Distrbusi Eksponensial	23
Gambar 4.5	Perbandingan grafik Binomial	25
Gambar 4.6	Perbandingan grafik Poisson.....	26
Gambar 4.7	Perbandingan grafik Normal	27
Gambar 4.8	Perbandingan grafik Eksponensial	28
Gambar 4.9	Pengujian Binomial.....	29
Gambar 4.10	Pengujian Poisson	30
Gambar 4.11	Pengujian Normal	31
Gambar 4.12	Pengujian Eksponensial	32
Gambar 4.13	Pendekatan Poisson terhadap Binomial	34
Gambar 4.14	Pendekatan Normal terhadap Binomial	35
Gambar 4.15	Pendekatan Normal terhadap Poisson.....	36

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Gambar distribusi pendekatan Casella-Berger.	41
Lampiran 2	Syntax membuat Slider	42
Lampiran 3	Syntax membuat Text	42
Lampiran 4	Syntax membuat Textbox.	42
Lampiran 5	Syntax membuat Checkbox.....	42
Lampiran 6	Syntax membuat Button	43
Lampiran 7	Syntax membuat ListBox	43
Lampiran 8	Syntax membuat Scrollbar	43

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi, manusia semakin sulit memilih salah satu dari banyak pilihan dengan berbagai kemungkinan yang akan terjadi. Manusia memerlukan sebuah ilmu untuk membantu mengambil keputusan jangka pendek, menengah maupun panjang dengan meminimalkan resiko kesalahan. Statistika merupakan salah satu ilmu yang dapat membantu menarik sebuah keputusan atau kesimpulan dengan memperhatikan kemungkinan kegagalan dalam memilih. Menurut Hasan (2008), Statistika adalah ilmu yang mempelajari tentang seluk beluk data, yaitu tentang pengumpulan, pengolahan, penganalisisan, penafsiran, dan penarikan kesimpulan dari data yang berbentuk angka. Karena terdapat berbagai tahapan itu sehingga statistika dapat meminimalkan peluang kesalahan.

Peluang adalah suatu nilai yang digunakan untuk mengukur tingkat kemungkinan terjadinya suatu kejadian acak. Adapun istilah distribusi peluang, yaitu suatu distribusi yang menyusun distribusi frekuensi yang berdasarkan teori peluang. Distribusi peluang dibagi menjadi dua macam, yaitu distribusi peluang diskrit dan distribusi peluang kontinu, selanjutnya disebut distribusi diskrit dan distribusi kontinu. Sebuah distribusi yang mencantumkan semua kemungkinan nilai peubah acak diskrit berikut probabilitasnya disebut Distribusi Diskrit (Wibisono, 2005). Distribusi Kontinu adalah distribusi probabilitas yang persamaannya merupakan fungsi nilai-nilai peubah acak kontinu dan digambarkan dalam bentuk kurva (Wibisono, 2005).

Penelitian ini dibuat dengan tujuan membantu mahasiswa dalam memahami pembelajaran statistika, khususnya materi tentang distribusi diskrit dan distribusi

kontinu. Media pembelajaran yang bersifat visual adalah salah satu cara yang dapat membantu mahasiswa dalam memahami distribusi statistika tersebut. Pada pembelajaran distribusi statistika ini akan disajikan visualisasi 2 distribusi diskrit, yaitu distribusi binomial dan poisson. Terdapat juga 2 visualisasi distribusi kontinu, yaitu distribusi normal dan eksponensial.

Software yang digunakan untuk membuat Desain Pembelajaran Distribusi Statistika adalah *software* R-GUI. *Software* R-GUI yaitu salah satu paket analisis data, yang merupakan *open source* yang dapat diperoleh secara cuma-cuma di situs <http://www.r-project.org/> atau <http://cran.r-project.org/>. Keunggulan *software* R-GUI yaitu adanya koleksi program analisis data yang disebut *library* yang sangat luas seperti statistika deskriptif, regresi, permodelan statistika (baik linier maupun nonlinier), anova dan multivariat, serta analisis Geo Statistika dan Pengolahan Citra (*Image Processing*). R-GUI juga mendukung pengembangan interface / antarmuka grafis yang digunakan pada penelitian ini. *Library* yang digunakan dalam desain pembelajaran distribusi statistika adalah *library* Tcl/Tk, Tkrplot dan *library* lain yang diperlukan dalam pembuatan desain pembelajaran tersebut. Tcl/Tk adalah suatu bahasa pemrograman dari Tcl dan Tk. Tcl (*Tool Command Language*) merupakan *script* bahasa pemrograman, sedangkan untuk membuat tampilan GUI, Tcl menggunakan Tk. Sedangkan *library* tkrplot adalah paket untuk melengkapi ilustrasi grafik pada R-GUI.

Penelitian serupa pernah dilakukan oleh Tirta dalam tulisannya yang berjudul R-GUI : Mendesain Paket Analisis dan Media Pembelajaran Statistika pada tahun 2006 di Laboratorium Statistika-FMIPA Universitas Jember, didalamnya membahas tentang dasar mendesain pembelajaran Statistika menggunakan R. Pada tahun 2005, Tirta telah membuat Panduan Program Statistika R (versi elektronik/e-book), didalamnya membahas tentang panduan awal untuk

membuat program menggunakan R. Adapun penelitian terdahulu tentang pengujian distribusi Statistika dilakukan oleh Vito Ricci pada tahun 2005 dengan judul *Fitting Distributions With R*. Terdapat pula pengembangan *software* R dan telah berlisensi yang hampir sama dengan penelitian ini adalah R Commander.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan sebelumnya, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana visualisasi dari Desain Pembelajaran Distribusi Statistika menggunakan R-GUI?
2. Bagaimana perbandingan antara distribusi bangkitan dan teoritis menurut grafik pada Desain Pembelajaran Distribusi Statistika menggunakan R-GUI?
3. Bagaimana pengujian *goodness of fits* dari data bangkitan pada Desain Pembelajaran Distribusi Statistika menggunakan R-GUI?
4. Bagaimana perbandingan distribusi pendekatan terhadap distribusi teoritis pada Desain Pembelajaran Distribusi Statistika menggunakan R-GUI?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang didapatkan ketika melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mengetahui visualisasi dari Desain Pembelajaran Distribusi Statistika menggunakan R-GUI.
2. Mengetahui perbandingan antara distribusi bangkitan dan teoritis menurut grafik pada Desain Pembelajaran Distribusi Statistika menggunakan R-GUI.
3. Mengetahui hasil pengujian *goodness of fits* dari data bangkitan pada Desain Pembelajaran Distribusi Statistika menggunakan R-GUI.

4. Mengetahui perbandingan distribusi pendekatan terhadap distribusi teoritis pada Desain Pembelajaran Distribusi Statistika menggunakan R-GUI.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh pada penelitian ini adalah dapat mengetahui penerapan Statistika pada bidang Komputasi. Manfaat lainnya yaitu, dapat membantu mahasiswa dalam memahami distribusi diskrit dan kontinu dengan menggunakan Desain Pembelajaran Distribusi Statistika.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah hanya dua distribusi diskrit dan dua distribusi kontinu yang divisualisasikan pada Desain Pembelajaran Distribusi Statistika. Distribusi Binomial dan Poisson untuk dua distribusi diskrit, sedangkan Distribusi Normal dan Eksponensial untuk dua distribusi kontinu. Menggunakan 2 pengujian distribusi, yaitu uji *Kolmogorov-Smirnov* untuk pengujian distribusi kontinu dan *Chi-Square* untuk pengujian distribusi diskrit.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Distribusi Binomial

Salah satu Distribusi variabel diskrit yang sering digunakan adalah distribusi Binomial. Distribusi Binomial adalah distribusi peluang yang mempunyai dua katagori yaitu sukses dan gagal. Dalam distribusi ini dilakukan percobaan berulang-ulang sebanyak n kali dengan peluang sukses p dan peluang gagal q pada setiap percobaan. Percobaan ini bersifat independent. Fungsi kepadatan peluang (*probability density function* atau PDF) pada distribusi Binomial didefinisikan sebagai berikut (Aridinanti & dkk, 2003).

$$X \sim B(n, p) \quad (2.1)$$

$$P(X = x) = \binom{n}{x} p^x q^{n-x} \quad (2.2)$$

$$P(X = x) = \frac{n!}{(n-x)!x!} p^x q^{n-x}, \quad (2.3)$$

dimana :

- X = Variabel random independen
- x = Banyak percobaan berhasil (1,2,3,..., n)
- n = Percobaan ke-n
- p = Peluang berhasil
- q = Peluang gagal

2.2 Distribusi Poisson

Percobaan yang menghasilkan nilai-nilai bagi suatu variabel acak X , yaitu banyaknya kejadian yang terjadi selama suatu selang waktu tertentu atau di suatu daerah tertentu, sering disebut Kejadian Poisson dan distribusi peluangnya disebut Distribusi Poisson. Karena nilai-nilai peluangnya hanya bergantung pada λ , yaitu rata-rata

banyaknya hasil kejadian yang terjadi selama selang waktu atau daerah yang diberikan, maka dilambangkan dengan $p(x, \lambda)$. Maka distribusi peluangnya adalah (Walpole, 1995).

$$p(x, \lambda) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}, \quad (2.4)$$

dimana :

- x = Banyak kejadian (0,1,2,3,...)
- λ = Rata-rata banyaknya hasil kejadian

2.3 Distribusi Normal

Menurut Walpole (1995), Distribusi peluang kontinu yang paling penting dalam bidang statistika adalah Distribusi Normal. Distribusi Normal sering disebut Distribusi Gauss, untuk menghormati Gauss (1777-1855). Sebuah variabel acak kontinu X yang memiliki distribusi berbentuk lonceng disebut variabel acak normal. Persamaan matematik bagi Distribusi peluang variabel acak normal ini bergantung pada dua parameter μ dan σ , yaitu nilai tengah dan simpangan baku.

Oleh karena itu lambang nilai fungsi kepadatan bagi X ini dengan $n(x, \mu, \sigma)$, dengan persamaan kurva normalnya sebagai berikut :

$$f(x; \mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}, \quad (2.5)$$

dengan rumus transformasi untuk Distribusi Normal Standar, dimana $\mu = 0$ dan $\sigma = 1$:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}, \quad (2.6)$$

dimana :

- X = Variabel acak kontinu
- μ = rata-rata atau nilai tengah
- σ = Varians
- π = 3,14159...

$$e = 2,71828...$$

2.4 Distribusi Eksponensial

Distribusi Eksponensial adalah bentuk khusus dari distribusi Gamma dengan alfa = 1. Variabel acak kontinu yang fungsi kepadatan peluangnya sebagai berikut.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\beta} e^{-\frac{x}{\beta}}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}, \quad (2.7)$$

dimana $\beta = \mu$ adalah rata-rata Eksponensial (Salamah & Susilaningrum, 2010).

2.5 Uji Chi-Square

Uji *Chi-Square* merupakan suatu uji kebaikan dengan mentabulasikan suatu *variable* dan menghitung nilai *chi-square*-nya (Daniel, 1978). Berikut adalah langkah pengujian *chi-square*:

- 1) Tentukan interval kelas k
- 2) Tentukan nilai e_i (frekuensi harapan)
- 3) Hipotesis
 - H_0 : data mengikuti pola distribusi tertentu
 - H_1 : data tidak mengikuti pola distribusi tertentu
- 4) Tentukan nilai χ^2_{hitung} dengan rumus :

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^k \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}, \quad (2.8)$$

dimana o_i merupakan data observasi ke- i

- 5) Tentukan nilai derajat bebas (v)
 - Dimana $v = k - 1$ (dimana k jumlah kelas)
- 6) Tentukan nilai kritis χ^2_{tabel} dengan $(1 - \alpha)$ berdasarkan tabel distribusi *chi square*

- 7) Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ terima hipotesis yang mengatakan bahwa data mengikuti pola distribusi yang dihipotesiskan.

2.6 Uji Kolmogorov-Smirnov

Uji *Kolmogorov-Smirnov* merupakan salah satu uji kebaikan yang digunakan untuk membandingkan tingkat kesesuaian *sample* dengan suatu distribusi tertentu seperti Normal, *Uniform*, *Poisson*, dan Eksponensial. Uji ini didasarkan pada perbandingan frekuensi kumulatif dari data dengan frekuensi kumulatif dari distribusi teoritis (Daniel, 1978). Berikut adalah langkah dalam pengujian *kolmogorov-smirnov*:

- 1) Hipotesis

H_0 : data mengikuti pola distribusi tertentu

H_1 : data tidak mengikuti pola distribusi tertentu

- 2) Tentukan frekuensi kumulatif data hasil observasi (F_o).

- 3) Tentukan frekuensi kumulatif distribusi data teoritis (F_e).

- 4) Tentukan nilai D_n dengan menghitung *absolute* dari selisih $F_e - F_o$.

- 5) Tentukan D_n maksimal (hitung) dari langkah nomor 4.

- 6) Tentukan nilai kritis tabel, D_n (tabel) = $\frac{D_n^2}{\sqrt{n}}$ dari tabel nilai

kritis D untuk uji *kolmogorov-smirnov*.

- 7) Jika D_n maksimal (hitung) $< D_n$ (tabel) maka terima hipotesis yang mengatakan bahwa data mengikuti pola distribusi yang dihipotesiskan.

2.7 Pendekatan Distribusi

Pendekatan dari sebuah nilai peluang distribusi yang dapat didekati oleh distribusi lain pada kondisi tertentu disebut pendekatan distribusi. Biasanya digunakan untuk mencari nilai tabel dari suatu distribusi tertentu. Berikut adalah distribusi yang dapat didekati distribusi lain tersebut,

a. Poisson terhadap Binomial

Apabila n sangat besar (di luar tabel binomial) dan p sangat kecil (seperti $np \leq 5$), maka distribusi binomial dapat didekati oleh distribusi Poisson (Kwong, 2009).

$$p(x) = \frac{e^{-np} (np)^x}{x!} \quad (2.9)$$

b. Normal terhadap Binomial

Apabila n di luar nilai tabel dan p bernilai sangat kecil atau sangat besar dan $np > 5$ ($nq > 5$), maka distribusi binomial dapat didekati oleh distribusi normal dengan $\mu = np, \sigma = \sqrt{np(1-p)}$. Maka rumus nilai normal terhadap binomial adalah (Kwong, 2009).

$$Z = \frac{X - np}{\sqrt{np(1-p)}} \quad (2.10)$$

c. Normal terhadap Poisson

Apabila rata-rata distribusi Poisson lebih dari 10 atau tak terhingga, maka mustahil untuk menggunakan tabel peluang Poisson (meskipun sebenarnya dapat dilakukan dengan komputer). Oleh karenanya pendekatan normal kepada binomial dapat diperluas kepada distribusi Poisson (dalam hal ini $\lambda > 10$) dengan $\mu = \lambda, \sigma = \sqrt{\lambda}$. Maka rumus nilai normal terhadap poisson adalah (Cheng, 1949).

$$Z = \frac{X - \lambda}{\sqrt{\lambda}} \quad (2.11)$$

Adapun untuk mempermudah penjelasan dapat melihat gambar pada lampiran 1. Pada lampiran 1 terdapat gambar yang menghubungkan pendekatan antar distribusi diatas.

2.8 R-GUI

R adalah paket analisis data, yang merupakan paket *open source* yang termasuk keluarga bahasa S. R mempunyai struktur bahasa yang sama dengan SPlus yang dikembangkan

secara komersial. Program R ini sudah dilengkapi banyak kemampuan internal untuk menganalisis data maupun menampilkan grafik. Bahkan, kemampuan grafik merupakan keunggulan menonjol dari R maupun S-Plus dibanding paket lainnya. Dewasa ini R populer dipergunakan baik dibidang akademik maupun industri. Sebagai *open source* R bersifat multiplatform (jalan di Windows dan di Linux) dan didukung oleh banyak programmer maupun statistisi yang tersebar di seluruh dunia yang sourcenya dapat diperoleh diinternet dan diijinkan untuk dimodifikasi sesuai keperluan.

R versi paling awal dibuat tahun 1992 di Universitas Auckland, New Zealand oleh Ross Ihaka dan Robert Gentleman (yang menjelaskan asal muasal akronim nama R untuk software ini). selanjutnya R dikembangkan oleh tim yang disebut tim inti. Tim inti (core team) terdiri dari ahli statistik, ahli komputer & pemrograman, geografi, ekonomi dari institusi yang berbeda dari seluruh dunia yang mencoba membangun sebuah sistem (*software*) yang handal namun dengan biaya yang sangat murah. Sampai tulisan ini dibuat, R dapat secara cuma-cuma didownload dan digunakan dengan berlisensi pada GNU (*General Public License*) dengan versi terbaru adalah R.3.2.2. Banyak projek lainnya yang berkaitan /berbasis /perluasan dari R, seperti geoR, Rattle, R Commander, SciViews R GUI, dan lain lain, yang anda dapat lihat ataupun download (jika sudah di terbitkan) di situs resmi projek R pada alamat <http://cran.r-project.org/>.

Selain dilengkapi dengan berbagai paket untuk analisis data dan visualisasi Grafik, R juga memiliki beberapa paket yang dapat dipergunakan untuk mendesain GUI. Dalam buku ini pembahasan difokuskan pada paket yang bermanfaat untuk mengembangkan GUI. Paket-paket tersebut diantaranya adalah tcltk, tcltk2, tkrplot. Dalam kenyataan menu R commander juga memanfaatkan kemampuan paket tcltk. Selain untuk keperluan membuat menu program analisis,

paket-paket ini (tcltk, tcltk2, tkrplot) juga dapat dimanfaatkan untuk mendesain media pembelajaran statistika (Tirta, 2006).

Tcl (singkatan dari *Tool Command Language*) merupakan salah satu bahasa pemrograman *open source* dan bersifat multiplatforms, dapat berjalan di bawah sistem operasi Unix (Linux dan non-Linux), MacOS, Windows 95/98/NT/2000/XP/Vista, sistem PDA dan lain-lain. Tk ditulis oleh John Ousterhout, penemu bahasa Tcl. Tk adalah tools untuk keperluan pembuatan GUI bagi Tcl. Dengan menggunakan Tk, dapat dibuat sejumlah widgets, yakni jendela pada layar yang memiliki sejumlah *feature* untuk pembuatan interaksi grafis (GUI) bagi bahasa Tcl. Software R dapat berinteraksi dengan Tcl/Tk melalui paket R yang disebut 'tcltk'. Paket 'tcltk' package membuat dan menggunakan tcl/tk interpreter dari dalam R, sedemikian hingga interpreter ini dapat mengeksekusi perintahperintah yang dikenal dalam bahasa R. Sedangkan *library* tkrplot adalah paket untuk melengkapi ilustrasi grafik pada R-GUI (Tirta, 2006).

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan adalah data yang disediakan berupa slider dan data yang dapat diisi secara manual pada Desain Pembelajaran Distribusi Statistika berupa teksbox.

3.2 Variabel Penelitian

Struktur data dalam variabel penelitian adalah sebagai berikut.

Tabel 3.1 Struktur Data Penelitian

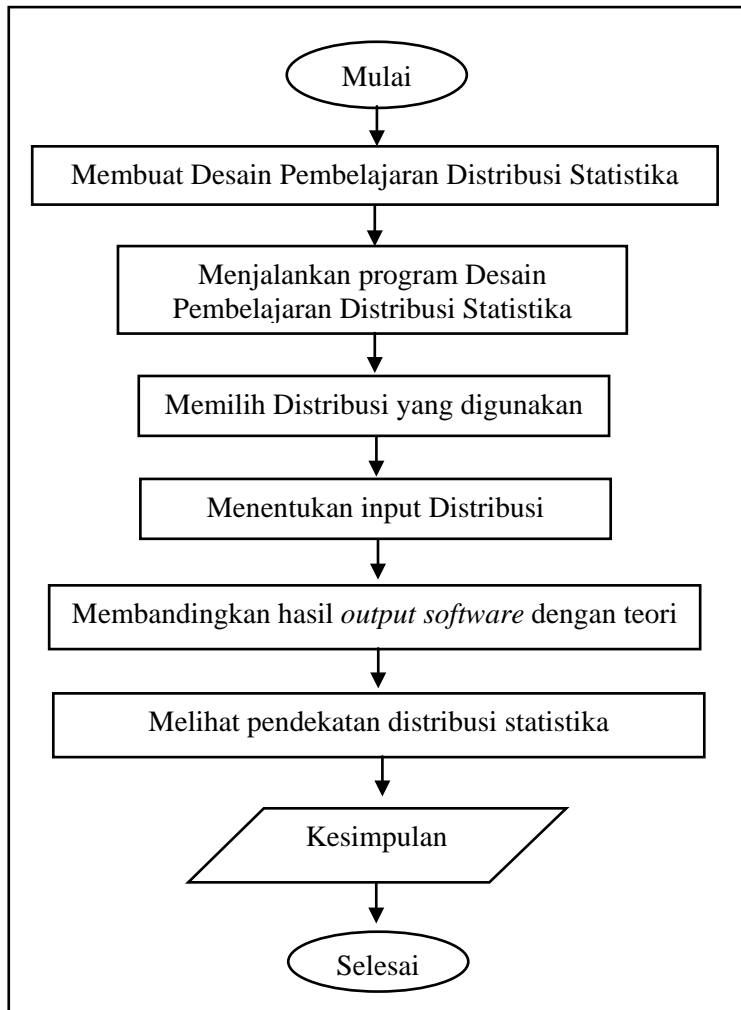
Dist. Binomial		Dist. Poisson	Dist. Normal		Dist. Eksponensial
n	p	λ	μ	σ	β
1	0.05	1	:	:	1
:	:	:	-1	1	:
:	:	:	:	:	:
100	:	:	0	:	:
:	:	:	:	:	:
:	0.95	:	:	:	:

3.3 Langkah Analisis

Langkah Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah langkah sebagai berikut.

1. Membuat Desain Pembelajaran Distribusi Statistika
 - a. Menginstall *software* R-GUI dan *library* yang diperlukan, yaitu Tcl/Tk, Tcl/Tk2 dan Tkrplot.
 - b. Membuat tampilan desain Pembelajaran Distribusi Statistika menggunakan R-GUI.
2. Menjalankan program Desain Pembelajaran Distribusi Statistika. Langkah-langkah menjalankan program tersebut adalah sebagai berikut.
 - a. Memilih distribusi yang akan digunakan pada program Desain Pembelajaran Distribusi Statistika. Terdapat 4

- b. distribusi yang telah disediakan, yaitu binomial, poisson, normal dan eksponensial.
 - c. Menentukan nilai variabel yang diinginkan.
 - d. Misal, memilih Distribusi Binomial nilai n yang dipilih adalah 100, nilai p yang dipilih adalah 0.5, dan nilai x yang dipilih adalah 100. Kemudian mengamati grafik Distribusi Statistika yang dihasilkan.
3. Membandingkan output bangkitan dengan teori Distribusi Statistika melalui grafik.
 4. Membandingkan output bangkitan dengan teori Distribusi Statistika melalui pengujian *goodness of fits*.
 5. Melihat pendekatan distribusi statistika.
 - a. Distribusi pendekatan Poisson terhadap Binomial.
 - b. Distribusi pendekatan Normal terhadap Binomial.
 - c. Distribusi pendekatan Normal terhadap Poisson.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV

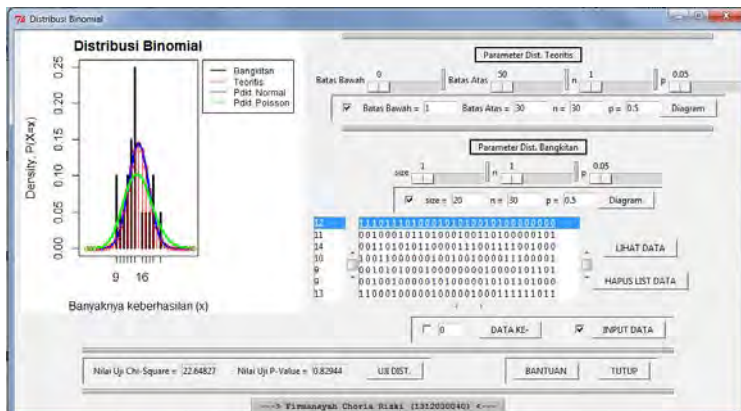
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Visualisasi Desain Pembelajaran

Desain pembelajaran distribusi statistika merupakan desain pembelajaran berbasis R-GUI yang terdiri dari empat distribusi yaitu dua distribusi diskrit (Binomial dan Poisson) dan dua distribusi kontinu (Normal dan Eksponensial), beserta pengujian dari masing-masing distribusi tersebut. Berikut ulasan visualisasi dari 4 distribusi pada desain pembelajaran distribusi statistika.

1. Distribusi Binomial

Gambar 4.1 merupakan visualisasi dari desain pembelajaran statistika yang mempelajari tentang distribusi Binomial.



Gambar 4.1 Visualisasi distribusi Binomial

Fungsi yang digunakan pada seperti Gambar 4.1 dalam membangkitkan data random distribusi Binomial adalah `rbinom`. Sedangkan untuk garis distribusi teoritis meng-

gunakan `dbinom`. Dengan format masing-masing sebagai berikut.

```
rbinom(n, size, prob)
dbinom(x, size, prob)
```

Berikut merupakan fungsi yang telah digabungkan dengan fungsi lain yang diperlukan dalam memperoleh gambar 4.1 pada fungsi data bangkitan distribusi binomial dan teoritisnya. Adapun fungsi pada lampiran 2-8 merupakan fungsi tambahan lainnya untuk membuat desain pembelajaran seperti gambar 4.1.

```
Binom<-function() {
  par(bg="white",mar=c(4.1,4.1,2.1,7.5),xpd=TRUE)
  globl_a<-function(){
    Data_a<-c(Data_a[i])
    Tambah_a<-c(Tambah_a[i])
    for (i in (x12_a:x22_a))
    {
      Data_a[i]<-list(rbinom(n2_a,1,p2_a))
      Tambah_a[i]<-sum(Data_a[[i]])
    }
    Ei_a<-table(Tambah_a)
    DataX_a<-table(Tambah_a)/x22_a
    assign("x12_a",x12_a,envir=.GlobalEnv)
    assign("x22_a",x22_a,envir=.GlobalEnv)
    assign("p2_a",p2_a,envir=.GlobalEnv)
    assign("Ei_a",Ei_a,envir=.GlobalEnv)
    assign("Data_a",Data_a,envir=.GlobalEnv)
    assign("Tambah_a",Tambah_a,envir=.GlobalEnv)
    assign("DataX_a",DataX_a,envir=.GlobalEnv)
  }
  globl_a()
  dist.normal_a<-
    dnorm(x11_a:max(c(n1_a,x21_a)),n1_a*p1_a,sqr
    t(n1_a*p1_a*(1-p1_a)))
  dist.binom_a<-
    dbinom(x11_a:max(c(n1_a,x21_a)),n1_a,p1_a)
  dist.pois_a<-
    dpois(x11_a:max(c(n1_a,x21_a)),n1_a*p1_a)
  plot(DataX_a,xlab="Banyaknya keberhasilan (x)",
```

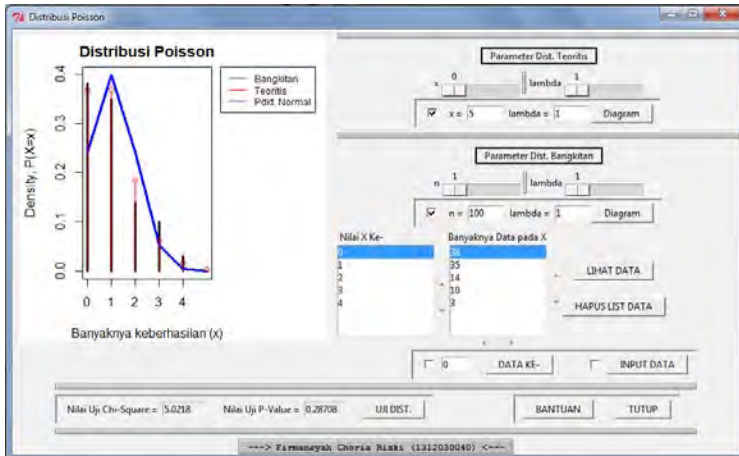
```

        ylab="Density, P(X=x)",
        xlim=c(0,max(c(n1_a,n2_a))),
        ylim=c(0,max(c(dist.normal_a,dist.binom_a,Da
        taX_a,dist.pois_a))),
        main="Distribusi Binomial",type="h",lty=1,
        lwd=3)
lines(x11_a:max(c(n1_a,x21_a)),
      dist.normal_a, col="blue",lty=1,lwd=3,
      xlim=c(0,max(c(n1_a,n2_a))))
lines(x11_a:max(c(n1_a,x21_a)),
      dist.binom_a, col="red",lty=1,
      type="h",xlim=c(0,max(c(n1_a,n2_a))))
lines(x11_a:max(c(n1_a,x21_a)),
      dist.binom_a, col="red",lty=1,
      type="p",xlim=c(0,max(c(n1_a,n2_a))))
lines(x11_a:max(c(n1_a,x21_a)),
      dist.pois_a, col="green",lty=1,lwd=3,
      xlim=c(0,max(c(n1_a,n2_a))))
legend("topright",inset=c(-0.8,0),
      c("Bangkitan","Teoritis","Pdkt.
      Normal","Pdkt. Poisson"),lty=c(1,1,1,1),
      col=c("black","red","blue","green"),cex=0.75
      )
}

```

2. Distribusi Poisson

Gambar 4.2 merupakan visualisasi dari desain pembelajaran statistika yang mempelajari tentang distribusi Poisson.



Gambar 4.2 Visualisasi distribusi Poisson

Fungsi yang digunakan pada seperti Gambar 4.2 dalam membangkitkan data random distribusi Poisson adalah `rpois`. Sedangkan untuk garis distribusi teoritis menggunakan `dpois`. Dengan format masing-masing sebagai berikut.

```
rpois(n, lambda)
dpois(x, lambda)
```

Berikut merupakan fungsi yang telah digabungkan dengan fungsi lain yang diperlukan dalam memperoleh gambar 4.2 pada fungsi data bangkitan distribusi Poisson dan teoritisnya. Adapun fungsi pada lampiran 2-8 merupakan fungsi tambahan lainnya untuk membuat desain pembelajaran seperti gambar 4.2.

```
Pois<-function() {
  par(bg="white",mar=c(4.1,4.1,2.1,7.5),xpd=TRUE)
  xseq_b<-seq(x12_b,x22_b,1)
  globl_b<-function(){
    assign("Random_b",rpois(xseq_b,lambda2_b),e
    nvir=.GlobalEnv)
    assign("Data_b",table(Random_b),envir=.Glob
    alEnv)
```

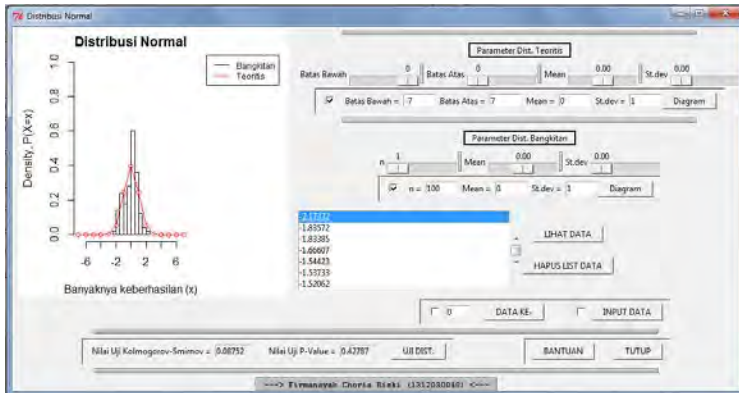
```

        assign("Ei_b",table(Random_b),envir=.Global
        Env)
        assign("DataX_b",Data_b/x22_b,envir=.Global
        Env)
    }
    globl_b()
    dist.normal_b<-dnorm(x11_b:max(x21_b,DataX_b),
        lambdal_b,sqrt(lambdal_b))
    dist.pois_b<-dpois(x11_b:max(x21_b,DataX_b),
        lambdal_b)
    plot(DataX_b,xlab="Banyaknya keberhasilan (x)",
        ylab="Density, P(X=x)",
        xlim=c(0,max(Random_b)+1),
        ylim=c(0,max(c(dist.pois_b,DataX_b,dist.nor
        mal_b)))),
        main="Distribusi Poisson",type="h",lty=1,
        lwd=3)
    lines(x11_b:max(x21_b,DataX_b),
        dist.normal_b, col="blue",lty=1,lwd=3,
        xlim=c(0,max(Random_b)))
    lines(x11_b:max(x21_b,DataX_b),
        dist.pois_b, col="red",lty=1,
        type="h",xlim=c(0,max(Random_b)))
    lines(x11_b:max(x21_b,DataX_b),
        dist.pois_b, col="red",lty=1,
        type="p",xlim=c(0,max(Random_b)))
    legend("topright",inset=c(-0.8,0),
        c("Bangkitan","Teoritis","Pdkt.
        Normal"),lty=c(1,1,1),
        col=c("black","red","blue"),cex=0.75)
}

```

3. Distribusi Normal

Gambar 4.3 merupakan visualisasi dari desain pembelajaran statistika yang mempelajari tentang distribusi Normal.



Gambar 4.3 Visualisasi distribusi Normal

Fungsi yang digunakan pada seperti Gambar 4.3 dalam membangkitkan data random distribusi Normal adalah `rnorm`. Sedangkan untuk garis distribusi teoritis menggunakan `dnorm`. Dengan format masing-masing sebagai berikut.

```
rnorm(n, mean, sd)
dnorm(x, mean, sd)
```

Berikut merupakan fungsi yang telah digabungkan dengan fungsi lain yang diperlukan dalam memperoleh gambar 4.3 pada fungsi data bangkitan distribusi Normal dan teoritisnya. Adapun fungsi pada lampiran 2-8 merupakan fungsi tambahan lainnya untuk membuat desain pembelajaran seperti gambar 4.3.

```
Norm<-function() {
  par(bg="white",mar=c(4.1,4.1,2.1,7.5),xpd=TRUE)
  globl_c<-function(){
    assign("mean2_c",mean2_c,envir=.GlobalEnv)
    assign("sd2_c",sd2_c,envir=.GlobalEnv)
    assign("Random_c",round(rnorm(x22_c,mean2_c
    ,sd2_c),digit=5),envir=.GlobalEnv)
    assign("DataX_c",sort(Random_c),envir=.Glob
    alEnv)
  }
}
```

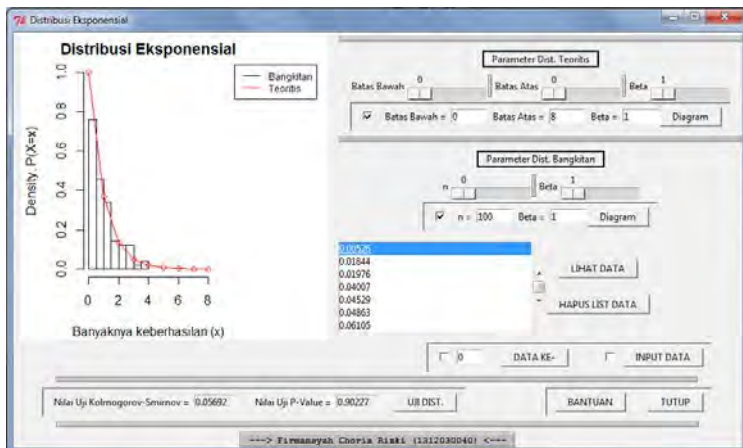
```

globl_c()
dist.normal_c<-dnorm(x11_c:x21_c,mean1_c,sd1_c)
hist(Random_c,prob=TRUE,xlab="Banyaknya
    keberhasilan (x)",
    ylab="Density, P(X=x)",
    xlim=c(min(c(min(Random_c),x11_c)),max(c(max
    x(Random_c),x21_c))),
    ylim=c(0,max(dist.normal_c,1)),main="Distri
    busi Normal",breaks=10)
lines(x11_c:x21_c,
    dist.normal_c, col="red",lty=1,type="l",
    xlim=c(min(c(min(Random_c),x11_c)),
    ,max(c(max(Random_c),x21_c))))
lines(x11_c:x21_c,dist.normal_c, col="red",lty=1,
    type="p",xlim=c(min(c(min(Random_c),x11_c)),
    ,max(c(max(Random_c),x21_c))))
legend("topright",inset=c(-0.8,0),
    c("Bangkitan","Teoritis"),lty=c(1,1),
    col=c("black","red"),cex=0.75)
}

```

4. Distribusi Ekspensial

Gambar 4.4 merupakan visualisasi dari desain pembelajaran statistika yang mempelajari tentang distribusi Ekspensial.



Gambar 4.4 Visualisasi distribusi Ekspensial

Fungsi yang digunakan pada seperti Gambar 4.4 dalam membangkitkan data random distribusi Eksponensial adalah `rexp`. Sedangkan untuk garis distribusi teoritis menggunakan `dexp`. Dengan format masing-masing sebagai berikut.

```
rexp(n, rate)
dexp(x, rate)
```

Berikut merupakan fungsi yang telah digabungkan dengan fungsi lain yang diperlukan dalam memperoleh gambar 4.4 pada fungsi data bangkitan distribusi Eksponensial dan teoritisnya. Adapun fungsi pada lampiran 2-8 merupakan fungsi tambahan lainnya untuk membuat desain pembelajaran seperti gambar 4.4.

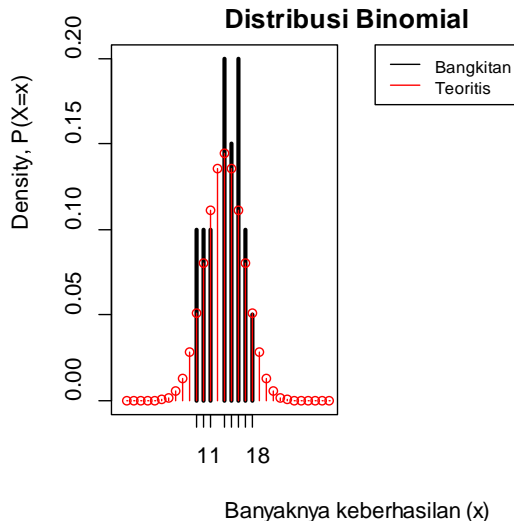
```
Exp<-function() {
  par(bg="white",mar=c(4.1,4.1,2.1,7.5),xpd=TRUE)
  globl_d<-function(){
    assign("beta2_d",beta2_d,envir=.GlobalEnv)
    assign("x22_d",x22_d,envir=.GlobalEnv)
    assign("Random_d",round(rexp(x22_d,beta2_d)
      ,digit=5),envir=.GlobalEnv)
    assign("DataX_d",sort(Random_d),envir=.GlobalEnv)
  }
  globl_d()
  dist.exp_d<-dexp(x11_d:x21_d,beta1_d)
  hist(DataX_d,prob=TRUE,xlab="Banyaknya
    keberhasilan (x)",
    ylab="Density, P(X=x)", xlim=c(0,8),
    ylim=c(0,1),
    main="Distribusi Eksponensial",breaks=10)
  lines(x11_d:x21_d,dist.exp_d, col="red",lty=1,
    xlim=c(0,8))
  lines(x11_d:x21_d,dist.exp_d, col="red",lty=1,
    type="p",xlim=c(0,8))
  legend("topright",inset=c(-0.8,0),
    c("Bangkitan","Teoritis"),lty=c(1,1),
    col=c("black","red"),cex=0.75)
}
```

4.2 Perbandingan Menurut Grafik

Perbandingan antara distribusi bangkitan dan distribusi teoritis dapat dilihat melalui grafik atau plot yang dihasilkan pada desain pembelajaran distribusi statistika, berikut merupakan 4 perbandingan tersebut.

1. Distribusi Binomial

Perbandingan antara distribusi Binomial bangkitan dan distribusi teoritis yang terdapat di desain pembelajaran distribusi statistika dapat dilihat pada gambar 4.5.

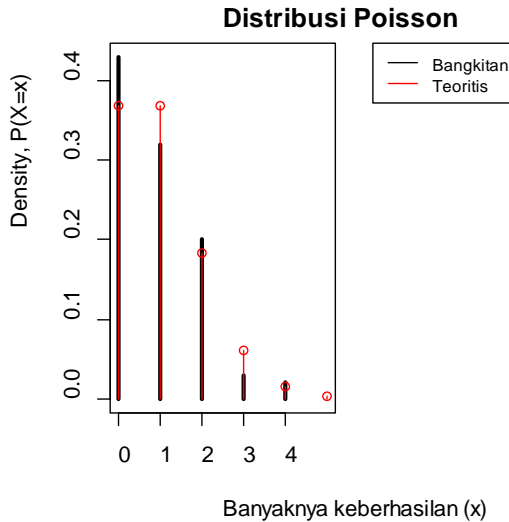


Gambar 4.5 Perbandingan grafik Binomial

Berdasarkan gambar 4.5 garis bangkitan berwarna hitam mengikuti pola dan berhimpit dengan garis teoritis berwarna merah. Sehingga dapat dikatakan bahwa data bangkitan distribusi Binomial pada desain pembelajaran distribusi statistika mengikuti nilai teoritis distribusi tersebut.

2. Distribusi Poisson

Perbandingan antara distribusi poisson bangkitan dan distribusi teoritis yang terdapat di desain pembelajaran distribusi statistika dapat dilihat pada gambar 4.6.

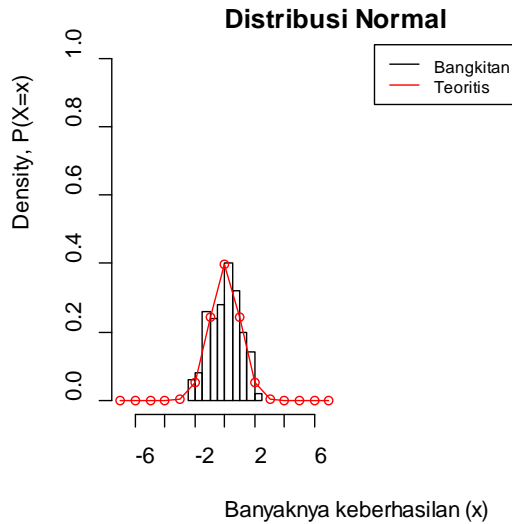


Gambar 4.6 Perbandingan grafik Poisson

Berdasarkan gambar 4.6 garis bangkitan berwarna hitam mengikuti pola dan berhimpit dengan garis teoritis berwarna merah. Sehingga dapat dikatakan bahwa data bangkitan distribusi Poisson pada desain pembelajaran distribusi statistika mengikuti nilai teoritis distribusi tersebut.

3. Distribusi Normal

Perbandingan antara distribusi Normal bangkitan dan distribusi teoritis yang terdapat di desain pembelajaran distribusi statistika dapat dilihat pada gambar 4.7.

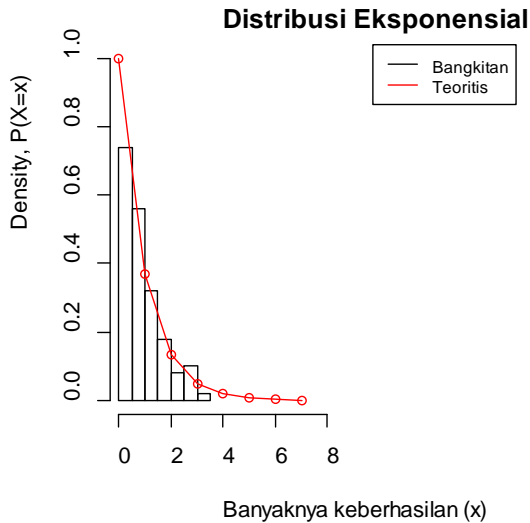


Gambar 4.7 Perbandingan grafik Normal

Berdasarkan gambar 4.7 garis bangkitan berwarna hitam mengikuti pola dan berhimpit dengan garis teoritis berwarna merah. Sehingga dapat dikatakan bahwa data bangkitan distribusi Normal pada desain pembelajaran distribusi statistika mengikuti nilai teoritis distribusi tersebut.

4. Distribusi Eksponensial

Perbandingan antara distribusi Eksponensial bangkitan dan distribusi teoritis yang terdapat di desain pembelajaran distribusi statistika dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Perbandingan grafik Eksponensial

Berdasarkan gambar 4.8 garis bangkitan berwarna hitam mengikuti pola dan berhimpit dengan garis teoritis berwarna merah. Sehingga dapat dikatakan bahwa data bangkitan distribusi Eksponensial pada desain pembelajaran distribusi statistika mengikuti nilai teoritis distribusi tersebut.

4.3 Perbandingan Menurut *Goodness of fits*

Adapun cara untuk mengetahui perbandingan antara distribusi bangkitan dan distribusi teoritis dengan pengujian *Goodness of fits* dari 4 distribusi pada desain pembelajaran distribusi statistika. Berikut merupakan 4 pengujian *Goodness of fits* dari masing-masing distribusi tersebut.

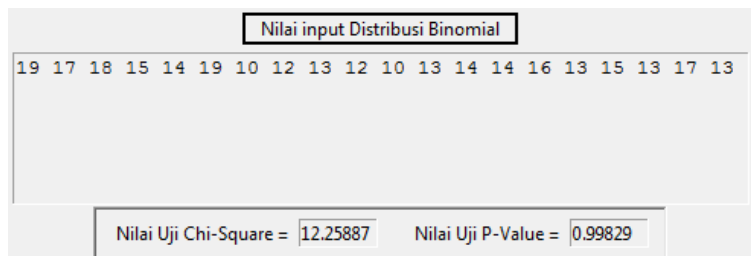
1. Distribusi Binomial

➤ Hipotesis

H_0 : Data bangkitan mengikuti distribusi Binomial

H_1 : Data bangkitan tidak mengikuti distribusi Binomial

- Taraf signifikan
Nilai alfa (α) = 5% = 0,05
- Daerah penolakan
Tolak H_0 , jika p-value < α atau $\chi^2_{Hitung} > \chi^2_{Tabel}$
- Statistik Uji
Dapat dilihat dari hasil output yang diperoleh menggunakan desain pembelajaran distribusi statistika pada gambar 4.9 sebagai berikut.



Gambar 4.9 Pengujian Binomial

- Keputusan
Gagal tolak H_0 , karena nilai p-value > α yaitu 0,99829 > 0,05
- Kesimpulan
Data bangkitan distribusi Binomial pada desain pembelajaran distribusi statistika mengikuti distribusi Binomial.

Fungsi yang digunakan untuk menghitung nilai pengujian *Goodness of fits* diatas adalah sebagai berikut.

```

Ei_aa<-goodfit(x,type="binomial",
               par=list(size, prob))
ChiHit_a<-((Ei_aa$observed-Ei_aa$fitted)^2)
           /Ei_aa$fitted
Chi_a<-sum(ChiHit_a)
ChiP_a<-chisqtestGC(Ei_aa$observed,
                    p=Ei_aa$fitted)$p.value

```

2. Distribusi Poisson

➤ Hipotesis

H_0 : Data bangkitan mengikuti distribusi Poisson

H_1 : Data bangkitan tidak mengikuti distribusi Poisson

➤ Taraf signifikan

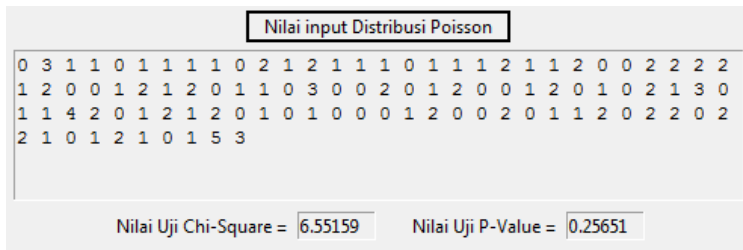
Nilai alfa (α) = 5% = 0,05

➤ Daerah penolakan

Tolak H_0 , jika p-value < α atau $\chi^2_{Hitung} > \chi^2_{Tabel}$

➤ Statistik Uji

Dapat dilihat dari hasil output yang diperoleh menggunakan desain pembelajaran distribusi statistika pada gambar 4.10 sebagai berikut.



Gambar 4.10 Pengujian Poisson

➤ Keputusan

Gagal tolak H_0 , karena nilai p-value > α yaitu 0,25651 > 0,05

➤ Kesimpulan

Data bangkitan distribusi Poisson pada desain pembelajaran distribusi statistika mengikuti distribusi Poisson.

Fungsi yang digunakan untuk menghitung nilai pengujian *Goodness of fits* diatas adalah sebagai berikut.

```
Ei_bb<-goodfit(x,type="poisson",
               par=list(lambda))
ChiHit_b<-((Ei_bb$observed-Ei_bb$fitted)^2)
```

```

      /Ei_bb$fitted
Chi_b<-sum(ChiHit_b)
ChiP_b<-chisqtestGC(Ei_bb$observed,
      p=Ei_bb$fitted)$p.value

```

3. Distribusi Normal

➤ Hipotesis

H_0 : Data bangkitan mengikuti distribusi Normal

H_1 : Data bangkitan tidak mengikuti distribusi Normal

➤ Taraf signifikan

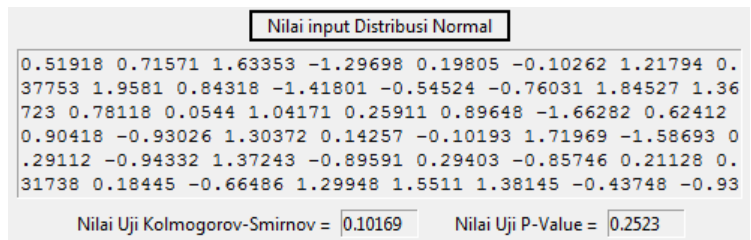
Nilai alfa (α) = 5% = 0,05

➤ Daerah penolakan

Tolak H_0 , jika $p\text{-value} < \alpha$ atau $D_{Hitung} > D_{Tabel}$

➤ Statistik Uji

Dapat dilihat dari hasil output yang diperoleh menggunakan desain pembelajaran distribusi statistika pada gambar 4.11 sebagai berikut.



Gambar 4.11 Pengujian Normal

➤ Keputusan

Gagal tolak H_0 , karena nilai $p\text{-value} > \alpha$ yaitu $0,2523 > 0,05$

➤ Kesimpulan

Data bangkitan distribusi Normal pada desain pembelajaran distribusi statistika mengikuti distribusi Normal.

Fungsi yang digunakan untuk menghitung nilai pengujian *Goodness of fits* diatas adalah sebagai berikut.

```
ks.test(x,"pnorm",alternative="two.sided")
$statistic
ks.test(x,"pnorm",alternative="two.sided")
$p.value
```

4. Distribusi Eksponensial

➤ Hipotesis

H_0 : Data bangkitan mengikuti distribusi Eksponensial

H_1 : Data bangkitan tidak mengikuti distribusi Eksponensial

➤ Taraf signifikan

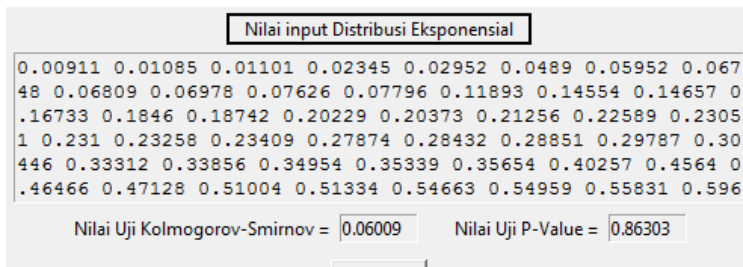
Nilai alfa (α) = 5% = 0,05

➤ Daerah penolakan

Tolak H_0 , jika $p\text{-value} < \alpha$ atau $D_{Hitung} > D_{Tabel}$

➤ Statistik Uji

Dapat dilihat dari hasil output yang diperoleh menggunakan desain pembelajaran distribusi statistika pada gambar 4.12 sebagai berikut.



Gambar 4.12 Pengujian Eksponensial

➤ Keputusan

Gagal tolak H_0 , karena nilai $p\text{-value} > \alpha$ yaitu 0,86303 > 0,05

➤ Kesimpulan

Data bangkitan distribusi Eksponensial pada desain pembelajaran distribusi statistika mengikuti distribusi Eksponensial.

Fungsi yang digunakan untuk menghitung nilai pengujian *Goodness of fits* diatas adalah sebagai berikut.

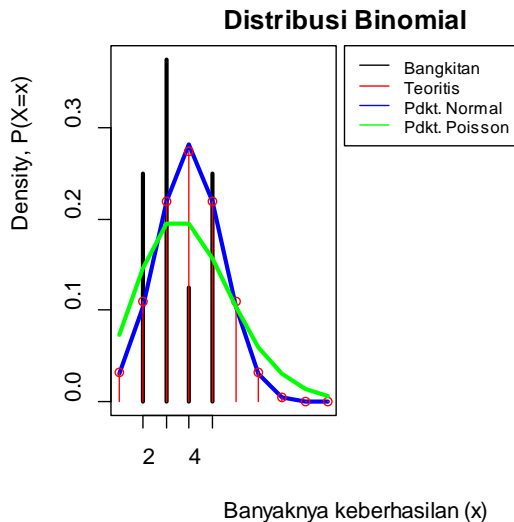
```
ks.test(x,"pexp",alternative="two.sided")
      $statistic
ks.test(x,"pexp",alternative="two.sided")
      $p.value
```

4.4 Perbandingan Distribusi Pendekatan

Distribusi pendekatan pada desain pembelajaran distribusi statistika terdapat tiga distribusi pendekatan, yaitu Poisson terhadap Binomial, Normal terhadap Binomial, Normal terhadap Poisson. Berikut merupakan perbandingan antara masing-masing distribusi pendekatan melalui grafik yang didapat dari desain pembelajaran distribusi statistika.

1. Poisson terhadap Binomial

Gambar 4.13 merupakan output grafik dari desain pembelajaran statistika yang berkaitan dengan distribusi pendekatan Poisson terhadap Binomial. Garis hijau adalah garis pendekatan Poisson terhadap Binomial.



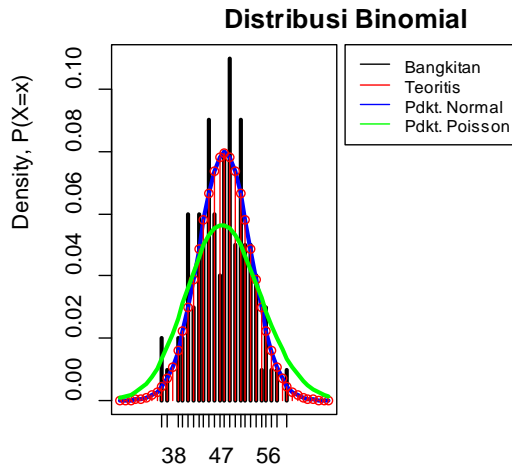
Gambar 4.13 Pendekatan Poisson terhadap Binomial

Pendekatan Poisson terhadap Binomial terjadi ketika n sangat besar dimana $\lambda = np$ dan $np \leq 5$. Dengan mengganti nilai lambda pada fungsi `dpois` dengan $n \cdot p$. Hal ini selaras dengan Lampiran 1 dimana pada gambar 4.13 terjadi ketika nilai n dan p masing-masing sebesar 8 dan 0.5. Sehingga fungsi menjadi sebagai berikut.

```
dpois (x, n*p)
```

2. Normal terhadap Binomial

Gambar 4.14 merupakan output grafik dari desain pembelajaran statistika yang berkaitan dengan distribusi pendekatan Normal terhadap Binomial. Garis biru adalah garis pendekatan Normal terhadap Binomial.



Banyaknya keberhasilan (x)

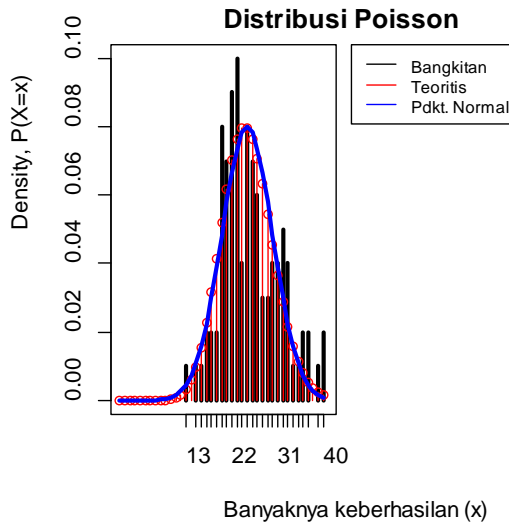
Gambar 4.14 Pendekatan Normal terhadap Binomial

Pendekatan Normal terhadap Binomial terjadi ketika n sangat besar dimana $\mu = np$ dan $\sigma^2 = np(1-p)$. Dengan mengganti nilai mean dan sd pada fungsi `dnorm` dengan masing-masing $n \cdot p$ dan $\sqrt{n \cdot p \cdot (1-p)}$. Hal ini selaras dengan Lampiran 1 dimana pada gambar 4.14 terjadi ketika nilai n dan p masing-masing sebesar 100 dan 0.5. Sehingga fungsi menjadi sebagai berikut.

```
dnorm (x, n*p, sqrt(n*p*(1-p)))
```

3. Normal terhadap Poisson

Gambar 4.15 merupakan output grafik dari desain pembelajaran statistika yang berkaitan dengan distribusi pendekatan Normal terhadap Poisson. Garis biru adalah garis pendekatan Normal terhadap Poisson.



Gambar 4.15 Pendekatan Normal terhadap Poisson

Pendekatan Normal terhadap Poisson terjadi ketika λ sangat besar dimana $\sigma^2 = \lambda$ dan $\mu = \sqrt{\lambda}$. Dengan mengganti nilai mean dan sd pada fungsi `dnorm` dengan masing-masing `lambda` dan `sqrt(lambda)`. Hal ini selaras dengan Lampiran 1 dimana pada gambar 4.15 terjadi ketika nilai `n` dan `lambda` masing-masing sebesar 100 dan 25. Sehingga fungsi menjadi sebagai berikut.

```
dnorm (x, lambda, sqrt(lambda))
```

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil output desain pembelajaran distribusi statistika yang telah dibuat maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Visualisasi pada desain pembelajaran distribusi statistika telah dibuat menggunakan empat fungsi utama yaitu: (i) `rbinom` dan `dbinom` untuk memanggil data bangkitan dan teoritis dari distribusi Binomial, (ii) `rpois` dan `dpois` untuk memanggil data bangkitan dan teoritis dari distribusi Poisson, (iii) `rnorm` dan `dnorm` untuk memanggil data bangkitan dan teoritis dari distribusi Normal, dan (iv) `rexp` dan `dexp` untuk memanggil data bangkitan dan teoritis dari distribusi Eksponensial.
2. Distribusi bangkitan mengikuti pola distribusi teoritis dengan melihat grafik pada desain pembelajaran distribusi statistika dari masing-masing distribusi tersebut.
3. Distribusi bangkitan mengikuti pola distribusi teoritis dengan melakukan pengujian *goodness of fits* pada desain pembelajaran distribusi statistika dari masing-masing distribusi tersebut.
4. Distribusi pendekatan, yaitu Poisson terhadap Binomial, Normal terhadap Binomial dan Normal terhadap Poisson telah mengikuti pola distribusi yang didekati.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang didapatkan bahwa perlu adanya ketelitian pada saat pembuatan program desain pem-

belajaran tersebut. Adapun desain pembelajaran serupa dapat dibuat pada *software* matlab yang merupakan *software* statistika dengan banyak digunakan oleh lapisan kalangan, tidak hanya statistika. Ataupun desain pembelajaran serupa dapat dibuat pada *software* visual basic apabila ingin memperoleh visualisasi yang lebih menarik. Dapat pula melakukan penambahan-penambahan menu seperti distribusi yang belum tercantum pada desain pembelajaran ini menggunakan *software* R-GUI seperti, nilai ekspektasi, regresi, atau berbagai analisis statistika lainnya yang sudah tersedia pada *package* R ataupun belum tersedia.

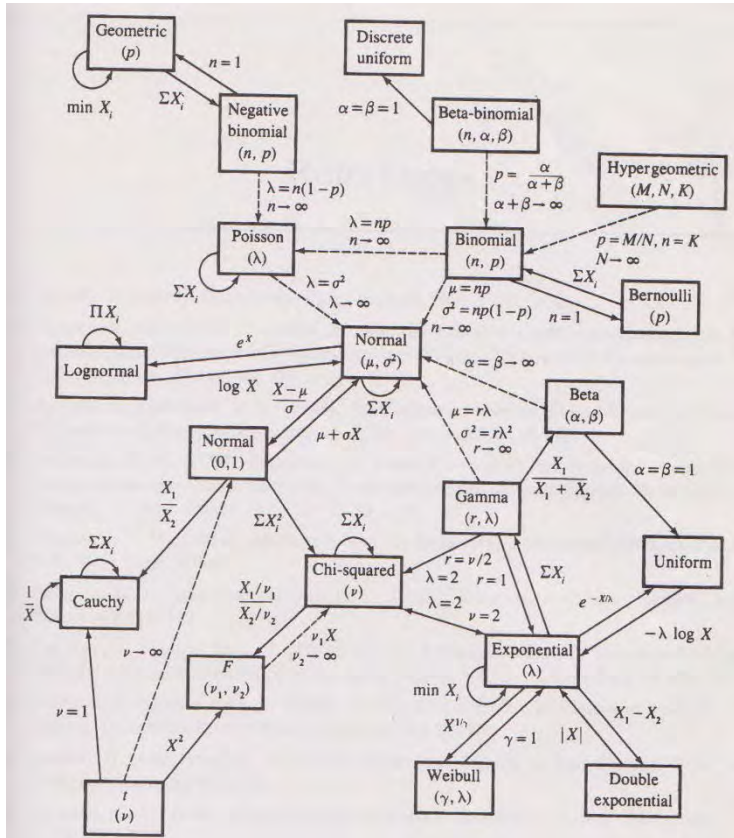
DAFTAR PUSTAKA

- Aridinanti, L., Salamah, M., Susilaningrum, D., & Mashuri, M. (2003). *Pengantar Metoda Statistika*. Sura-baya: FMIPA Statistika ITS.
- Casella, G., & Berger, R. L. (2002). *Statistical Inference*, Second Edition, Duxbury, California.
- Cheng, T. T. (1949). The normal approximation to the poisson distribution and a proof of conjenture of Ramanujan, *Bulletin of the American Mathematical Society* 55, 396-401.
- Hasan, I.(2008). *Materi Statistik I*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kwong, C.W. (2009). The use of R language in the teaching of Central Limit Theorem. IN Yang, W. C., Majewski, M., de Alwis, T., & Cao, Y. M. (EDS.) *Proceedings of the 14th Asian Technology Conference in Mathematics*,(hal. 201-208). Nanyang Technological University.
- Salamah, M., & Susilaningrum, D. (2010). *Modul Praktikum Pengantar Metode Statistika*. Surabaya: Jurusan Statistika ITS.
- Tirta, I. M. (2006). *Mendesain Paket Analisis dan Media Pembelajaran Statistika*. Jember: Laboratorium Statistika FMIPA Universitas Jember.
- Walpole, R.E., (1995), *Pengantar Statistika Edisi-3* (diterjemahkan oleh Sumantri, B.),Jakarta: Gramedia.
- Wayne, W. D., (1989), *Statistika NonParametrik Terapan* (diterjemahkan oleh Alex Tri K. W., Jakarta: Gramedia.
- Wibisono, Y. (2005). *Metode Statistika*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar distribusi pendekatan Casella-Berger



Lampiran 2. Syntax membuat Slider

```
frame3_a<-tkframe(frame_a)
tkpack(tklabel(frame3_a,text="x"),side="left")
tkpack(tkscale(frame3_a, command=Ubahx22_a,
  from=1, to=100, variable="x22_a",
  showvalue=TRUE, resolution=1, orient=
  "horizontal"),side="left")
tkpack(frame3_a,side="top")
```

Lampiran 3. Syntax membuat Text

```
frame2_a<-tkframe(frame_a,pady=5)
tkpack(tklabel(frame2_a,text="Parameter Dist.
  Bangkitan",relief="solid",padx=10))
tkpack(frame2_a,side="top")
```

Lampiran 4. Syntax membuat Textbox

```
frame4_a<-tkframe(frame_a,relief="sunken",
  borderwidth=2,padx=10,pady=5)
tkpack(tklabel(frame4_a,text=" x = "),side=
  "left")
teksx22_a<-tclVar("50")
tkpack(tkentry(frame4_a,width="7",textvariable
  =teksx22_a,bg="white"),side="left")
tkpack(frame4_a,side="top")
```

Lampiran 5. Syntax membuat Checkbox

```
frame4_a<-tkframe(frame_a,relief="sunken",
  borderwidth=2,padx=10,pady=5)
cek2_a<-tkcheckboxbutton(frame4_a)
cbValue2_a<-tclVar("1")
tkconfigure(cek2_a,variable=cbValue2_a)
tk2tip(cek2_a,"Klik centang apabila ingin
  menggunakan Tombol Diagram")
tkpack(cek2_a,side="left")
tkpack(frame4_a,side="top")
```

Lampiran 6. Syntax membuat Button

```
frame4_a<-tkframe(frame_a,relief="sunken",
  borderwidth=2,padx=10,pady=5)
tkpack(tkbutton(frame4_a,text="      Diagram
",command=OnTeksbox1_a),side="left")
tkpack(frame4_a,side="top")
```

Lampiran 7. Syntax membuat ListBox

```
frame10_a<-tkframe(framekiri_a)
ListData2_a<-tklistbox(frame10_a,yscroll
  command=function(...) tkset(Scr2_a,...),
  height=7,width=7,selectmode="single",backgr
    ound="white",exportselection=0)
tkpack(ListData2_a,side="left",anchor="n")
tkpack(frame10_a,side="top")
```

Lampiran 8. Syntax membuat Scrollbar

```
frame10_a<-tkframe(framekiri_a)
Scr2_a<-tkscrollbar(frame10_a,command=
  function(...) tkyview(ListData2_a,...))
tkpack(Scr2_a,side="left")tkpack(frame10_a,sid
  e="top")
```

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Penulis bernama Firmansyah Choria Rizki, kelahiran kota “pahlawan” Surabaya pada tanggal 1 Mei 1993. Penulis berkediaman di Rungkut Menanggal 1 nomor 3 RT 1 RW 01, Kelurahan Rungkut, Kecamatan Gunung Anyar, Kota Surabaya. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Kyai Amin Surabaya, SDN Rungkut Menanggal III/618 Surabaya, SMPN 17

Surabaya, SMAN 16 Surabaya, D-I PAPSITS ITS Surabaya, kemudian penulis melanjutkan studi formalnya di D-III Jurusan Statistika FMIPA ITS Surabaya pada tahun 2012 dengan NRP. 1312 030 040. Penulis juga menjadi keluarga $\Sigma 23$ yang Excellent pada naungan HIMASTA-ITS kala itu.

Selama perkuliahan penulis aktif mengikuti studi non formal yaitu pelatihan di Keluarga Mahasiswa (KM) ITS, pelatihan dan kepanitiaan di FMIPA ITS, dan kepanitiaan di lingkup Jurusan Statistika. Adapun penulis pernah bergabung dalam organisasi kemahasiswaan, yakni sebagai staff Statistic Computer Course (SCC) HIMASTA-ITS tahun 2013/2014, DPM FMIPA ITS tahun 2013/2014, dan sebagai Ketua Departemen Dalam Negeri (Dagri) HIMADATA-ITS tahun 2014/2015. Pelatihan yang pernah diikuti penulis diantaranya LKMM PRA TD FMIPA ITS, LKMM TD FMIPA ITS, dan Sekolah Pelopor Maha-siswa ITS (SPMI) VI. Untuk kritik dan saran dapat dikirim melalui email penulis, firmansyahchoriarizki@gmail.com. Adapun penulis dapat dihubungi melalui nomor HP, 087852325989.